



TITLE:

化学グランプリ2009, 2010 の舞台裏

AUTHOR(S):

植田, 義人; 鹿住, 健司; 後藤, 咲希子; 佐々木, 宣治;
服部, 俊昭; 渡邊, 洋子

CITATION:

植田, 義人 ...[et al]. 化学グランプリ2009, 2010 の舞台裏. 京都大学工学
研究技術部報告集 2012, 9: 129-129

ISSUE DATE:

2012-05

URL:

<https://doi.org/10.14989/193636>

RIGHT:



化学グランプリ2009、2010の舞台裏

○植田 義人¹・鹿住 健司²・後藤 咲希子¹・佐々木 宣治²・服部 俊昭¹・渡邊 洋子³

京都大学 工学研究所

環境・安全・衛生技術室¹ 分析・解析技術室² 合成・生物化学専攻³

化学グランプリをご存じだろうか？“化学グランプリ”とは「夢・化学-21」委員会と日本化学会化学教育協議会が主催するイベントで、中学3年生から高校3年生までの20歳未満の学生を対象とした順位を競う試験だ。一次選考は全国各地で筆記試験が行われ、そのうち成績優秀者約80名が二次選考に進むことができるのである。いきさつはともかく、2009年、2010年の化学グランプリでは、私が担当する学生実験の実験室が二次選考の舞台の中心となった。準備は当然ながら現場をよく知る職員が行った。実験による試験と大学の学生実験。似ていても全く別ものでもある。二年連続で準備を担当した経験や工夫をご紹介します。

試験と学生実験

化学グランプリの準備について語る上で常に念頭に置いておかなければならないのが、それが“試験”であるという点だ。試験と学生実験でどのような違いがあるのだろうか？これはあくまで私の主観ではあるが、特に実験試験の準備に求められる要件について主なものを取り上げてみた。

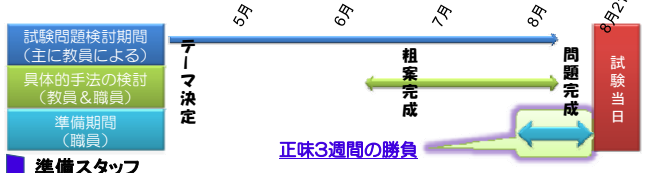
- 公平性** 準備の不備によりそれぞれの受験者に不公平が生じてはならない。
- 機密性** 準備の内容は試験問題と密接に関わる為、決して漏洩してはならない。
- 安全性** 相手は主に高校生であり、化学実験に対してどのような経験・知識を持っているかが全くわからない。考えられる危険は全て想定しておかなければならないし、そもそも危険が少ないようあらゆる面で配慮しなければならない。
- 再現性** 試験の解答は一意に求められるものでなくてはならない為、同一の設定した条件下で正しく操作を行った場合には同じ結果が得られなくてはならない。
- 確実性** 想定範囲内で確実に“結果の出る実験”でなくてはならない。

Point

大学における学生実験においてもこれらの要件は必要とされるかもしれないが、絶対に失敗してはいけない**一発勝負**が化学グランプリ等の実験試験なのだ！この事は準備において常々考えておかなければならない項目であった。

スケジュール（例）2010年度

試験当日までのおおよそのスケジュールを下に示した。試験問題は既に出来ているわけではなく、準備と並行して試行錯誤しながら作成していくため、本格的な準備は7月下旬頃からだった。試験の1週間前までには出来る限りの作業を終えておきたかったので、3週間程で全てを準備しなくてはならなかった。なお、準備中にも試験問題は変更され続けた！



準備スタッフ

2009年度は直接実験室に関わる職員2名で準備を行うことになった。公平をきす為の手作業（洗浄・動作確認・個数確認・薬品分配等）が膨大であった為、かなり苦労した。2010年度はその経験を活かし、出来るだけ多くの方に手伝ってもらおう計らった。

Point

2010年度は化学グランプリの準備を**技術部の業務として位置付ける**ことで、工学研究科技術部のメンバーを含め延べ8名が準備作業に携わった。

2009年度テーマ — 難溶性の塩の溶解度の測定 —

主な操作 準備を行った人数:2~3名 準備予算50万円

条件A 脱イオン水（純水）に固体のBaC₂O₄を加え、溶解平衡に達した後、溶液中に溶けた遊離のBa²⁺の濃度を定量してBaC₂O₄の溶解度を調べる。

条件B シュウ酸ナトリウム（NaC₂O₄）水溶液にBaC₂O₄を加え、条件Aと同様にBa²⁺の濃度を定量してBaC₂O₄の溶解度を調べる。

条件C 酸性水溶液にBaC₂O₄を加え、BaC₂O₄の溶解度とpHの関係を調べる。

液体試薬：ポリ容器にて提供 BaC₂O₄・H₂O：0.1g入り4本提供

2010年度テーマ — 導電性ポリマーの合成 —

主な操作 準備を行った人数:7~8名 準備予算60万円

電解質1 4-デシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（SDBS）粉末 CH₃(CH₂)₁₁C₆H₄SO₃Na、分子量348、SDBSと略記、0.15g入り4本提供

電解質2 α -トルエンスルホン酸ナトリウム（SPTS）粉末 CH₃C₆H₄SO₃Na、分子量194、SPTSと略記、0.15g入り4本提供

電解質3 ベンゼンスルホン酸ナトリウム（SBS）粉末 C₆H₅SO₃Na、分子量180、SBSと略記、0.15g入り4本提供

準備について

限られた予算の中で、何を購入して、何を実験室から持ち出すか。50~60万円で予算も含めて100人分の実験セットを組む事は不可能であり、実験室からの持ち出しは必須であった。ただ、準備と片づけに手間がかかるので、器具の持ち出しは極力避けた方がよい。従って、実験室で賄えるものであっても、なるべく購入する事を優先した。購入に際しても、化学グランプリが終わった後に、使い道の無いものでは処分困るので、有用性を考慮しつつ、片付けが楽になるように配慮した。以下に、準備段階での工夫や実例を挙げた。

スポイト（2009） 指示薬等、数滴を扱う為に使用した。非常に安価で手に入る。問題粗案ではバスツールヒベットとゴム棒となっていたが、プラスチック製のスポイトであれば使い捨て可能である。

文房具（2010） 定規は京大記念品を購入し、持ち帰りOKとした。はみは安全上の問題から受験生に持ち帰らせる訳にはいかず、試験後、準備関係者に配布した。メンディングテープも試験後、関係者に配布した。なお、後々使う物は安さだけでなく、質も重視した。

電気部品（2010） 予備実験の段階では電極クリップとコードを別々に購入し、自作の電極コードを使用していた。あわや800個分作成する事になりそうだった。類似の既製品を見つけた対処した。

電極の固定（2010） 電解槽に電極を浸す時に、ピーカーに電極を固定しなければならない。安価で使いやすい割箸とメンディングテープを利用して固定する事にした。メンディングテープは剥しやすく、簡単にゴミを分別できる。

電極板（2010） 電極であるステンレス板を素手で触ると汚れが付着し、ポリマーの生成に影響を及ぼす。そこで、表面に保護シールが貼られたままのものを提供した。使用時に剥す。又、ステンレス板のカットもサイズを指定して業者に任せてもらった。形状は様々なものが検討されたが、シンプルな正方形とした。

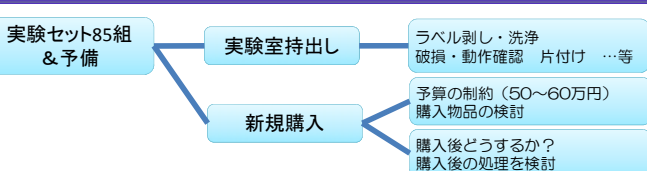
参照抵抗（2010） ばらばらに存在する5種類の参照抵抗をどのように提供するのか？見栄えが良く、使用者が間違わず、使い勝手が良い方法を検討した。

器具洗浄・確認（2009、2010） 使用するガラス器具は全て洗浄すると共に破損や傷を確認した。付けたままのラベル等も全て剥した。学生実験で不調が起りやすいスターラーについては全て動作確認を行った。ビュレットは先端が詰まりやすいので、スクイット洗浄後、先端の詰まりも確認した。

試薬と器具の予備（2009、2010） 5~7階の3フロアを実験室として提供したが、それぞれの階に使用する全ての器具と薬品の在庫を用意した。さらにその予備として中間フロアである6階に在庫を保管して、破損や薬品の不足等による交換に備えた。

まとめ

2年連続の化学グランプリの準備スタッフを担当したが、最も大切な事は準備要員の確保であったと思う。完璧な準備を行う為には相当の労力を要する。それは依頼主から提供されるものではなく、全て現場で集めなければならなかった。アルバイトを雇う費用は無く、明確な作業日程も決められない中、学生実験担当者や工学研究科技術部の繋がりは非常に助けになった。今回のように外部から依頼されたイベントであっても、それを技術職員の“業務”と捉えることで、勤務時間内に作業を行う事ができる。又、学生実験を担当していることで得た経験は器具選定や準備段取り等で非常に役に立った。出来るだけシンプルで準備しやすく、かつ片付けやすい方法を考える為には開催場所である実験室を担当している者の知識と経験が必要不可欠であろう。学生実験に携わる現場の職員が関わることも実験イベント成功の一つの力であると言える。



ラベルの配布（2009、2010） 剥しやすいうラベル（マイタックラベル）力かきいにははがせるタイプ）を1枚/人 提供した。剥し残しもなく片付けが楽である。

時計（2010） 3フロアで同時に実験を行う為に電波時計を導入した。

テブラ活用（2009、2010） 薬品のボトルに薬品名をテブラで表示した。異なる薬品は異なる色のテブラで薬品名を表示し薬品の取り違いが無いようにした。

薬品の提供（2009、2010） 試験中の雑音と順番待ち等の混雑を防ぐ為、共通台に薬品を置いておく事は極力避け、可能な限り個人に予め配布した。粉末の薬品はエッペンチューブやプラスチック簡易容器に所定量を量り分けた。液体は調製むら無くす為、全量を一度に調製し、プラスチック容器に分注した。

安全対策（2009、2010） 白衣は主催者側から提供された。保護眼鏡は参加者へのプレゼント。安価ではあるが、全員着用できるように眼鏡貸出用のものにした。又、2009年度は新型インフルエンザが流行しており、各階に救急箱と共にマスクと体温計を用意した。緊急シャワー及び洗眼器は赤錆が出るのを防ぐ為、当日通水させた。

実験廃棄物（2009、2010） 廃棄物処理費用は実験準備経費とは別に確保してもらった。学内の廃棄物処理ルートは使わず、処理業者に依頼した。余った試薬等も不要であれば併せて全て処分してしまうのが良い。

失敗談

ビュレットの漏れ（2009） ビュレットに関して学生実験で起こりやすい問題はビュレット先端の詰まりであることは経験上知っていたので、コックを全て外れて洗浄した。コック部分は規格物であると思っていた事と、ビュレット内部を本番まで乾燥させておきたかったので、液漏れの確認はしなかった。しかし、試験本番ではビュレットから液が漏れるアクシデントが多数発生してしまった。

コンテナ共有（2009、2010） 受験生に配布する器具は一つのコンテナにまとめた。2009年度は学生実験で使っているコンテナを利用することにした。しかし、一旦学生実験用の器具を取り出して保管し、コンテナを洗浄し、試験終了後にまた器具を元に戻すといった作業が思いの外手間がかかった。そこで、2010年度は専用のコンテナを購入することにした。

器具の持出し（2009、2010） 2009年度は学生実験で使っているコンテナ内から多くの器具を取り出し、化学グランプリに利用した。しかしこのやり方ではコンテナ内への沢山ある器具の中から目的の器具を取り出す必要がある。コンテナも所かたかたまっていたわけではないので努力がなかった。従って、2010年度は出来るだけ器具は持ち出さずに購入する方向で考えた。